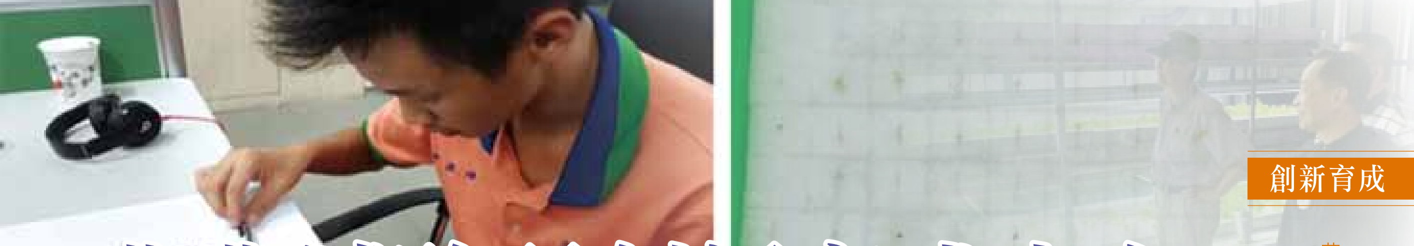

農業試驗所創新育成中心進駐企業暑期實習訓練成效紀實

鍠麟機械有限公司 簡秋婷 洪福良　　農試所技服組 蕭淑芬 廖詳銘 陳烈夫

一、前言

行政院農業委員會與財團法人農村發展基金會共同辦理，並委託財團法人豐年社執行「高職農校策略聯盟」計畫，協助農校生暑期前往20家農企業、農場、機構見習及工讀，藉以提升農業技術實務上的能力。農業試驗所創新育成中心積極協助媒合「國立霧峰農業工業高級中等學校」、「明道高級中學」、及進駐業者「鍠麟機械有限公司」參與此項計畫，並透過校方遴選在學學生參與，期藉此模式激活暑期實習生與業者雙方創新量能與樣態。

農業委員會為推動「智慧農業」計畫，定位「智慧生產」及「數位服務」為主軸，從人、資源及產業進行3方面優化。設施農業屬於人為可控環境下進行的高效農業生產方式，具有抵禦風險能力強，物質和能量投入大，知識與技術高度密集等特性。故而，設施環境監控自動化、智能化與網路化為整體設施農業的核心，可營造適合作物生長的最佳環境條件，也是智慧農業計畫推動工作重點之一。根據2017年行政院主計總處農林漁牧普查報告顯示，農牧業可耕面積較2010年減少1萬4千公頃(約2.5%)，且農牧戶家庭人口數持續減少及經營人力年齡趨高的態勢。單就農牧業使用農業設施栽培情形來看，2010年共48,036家，2015年成長為50,541家；2010年資料顯示農業設施作物栽培面積僅30,282公頃，2015年面積提高為33,444公頃，農業設施以水平棚架與網室等簡易設施為主，而其他設施類約佔5.5%(表一)，顯見農政單位透過農業設施輔導政策，引導農民投入強固型與多功能的農業設施以提升農產品的品質與穩定供應量之政策目標已經有逐漸發揮成效。

二、鍠麟機械有限公司實習生實習紀實

鍠麟公司為農業試驗所創新育成中心輔導之設施農業業者，該公司在人力資源管理方面，秉持著「徵、選、育、用、留」為主，長年來對人力需求亦是相當強烈，

通訊作者：陳烈夫 副研究員
連絡電話：04-23317453

透過本育成中心與豐年社協助企業主媒合農校生。實習生背景為1年級生，對於農業專業知識僅有1年的學習經驗，因此主要是訓練實習生具有實務操作能力。實習生實習的範疇從裡到外，主要負責貨櫃型植物工場，以水耕栽培模式種植。植物工場採薄膜灌溉水耕方式，養液水位高度要求較低，部分根系可直接接觸空氣，獲取較多氧氣提供成長，植物生長燈可調節不同光譜使作物生長較為迅速。栽培模式從「種子浸種、播種、定植、養液投放、採收、包裝」建立一條龍的完整學習。植物工場培育植株中，養液為重要的營養獲取來源，學習過程運用基礎化學的濃度換算，依據水量調配濃度一致的養液以提供所有作物在育苗、成長、開花期所需營養，並觀察作物生長情形。實習生開始實際投入試驗時，選擇材料為青江菜，種子播種約2星期，生長至3片幼葉、有明顯根系後即可進行定植，約4天即有明顯的成長。植物工場的植株生長配合光度、養液投放程度可作為適時調整。

有鑑於實踐環節是鍛煉和培養員工聯繫理論、實際、動手能力和探索精神的重要措施。故不論採用什麼樣的方法手段，試驗仍是不可少的且應當加強的環節。植物工場栽培技術是一門實踐性較強的作業，以往都是由研究人員在種植前按要求進行操作步驟，然後再對試驗結論進行觀察驗證。這樣一來，員工只能被動地接受機械地記憶，其學習積極性和主動性沒有充分被激發起來，知識並未得到充分的發揮，進而影響了員工能力的培養。故在本所研究團隊指導下，以探索性的試驗代替驗證性試驗，例如，針對不同作物培養液生長效果也不同，研究人員並不直接將這些試

表一、2015年農牧業使用農業設施栽培情形

農牧業使用農業設施栽培情形				
項 目	家數 (家)	占有使用農業設施栽培 家數比率(%)	面積 (公頃)	結構比 (%)
2010年底	48,036	-	30,282	-
2015年底	50,541	100.00	33,444	100.00
簡易隧道棚	1,473	2.91	1,452	4.34
水平棚架	25,202	49.86	14,947	44.69
網室(含遮蔭網)	16,517	32.68	11,839	35.40
塑膠布網室	3,026	5.99	1,911	5.72
溫室	2,050	4.06	1,454	4.35
其他設施	3,094	6.12	1,839	5.50

資料來源：行政院主計總處2017年發布之2015年農林漁牧業普查資料。

註：1.有使用農業設施栽培者係指以可耕作地或人工鋪面使用農業設施栽培作物。
2.若同時使用2種以上農業設施時則分別計入各該設施家數，致合計數大於總計。
3.其他設施包含一般房屋或輕鋼架之菇舍，及直立式栽培(如火龍果)、多層架栽培(如草莓)、LED照明設備(如菊花)等。

驗技巧或方法告訴員工，而是指導員工根據所學的理論知識進行探索性試驗，最後透過實驗和分析，得出最佳的方案或結果，使其認識到植體、材料大小、並針對栽培中的污染問題，讓員工自己設計，從植體處理、無菌操作、培養條件等方面入手，綜合防止污染問題等，均對試驗結果有較大影響。同時，本育成中心更透過舉辦相關的專題活動，如「政府資源及技術說明」、「農業市場潛力分析」、「農作物栽培技術成長營」、「建立分子檢測技術提升雜交種子純度與組合力檢定效率」、「球莖全株利用開發多元機能性產品」、「農企業經營管理問題診斷概論及進階實務」、「電子期刊資料庫操作說明」，以及組織各類專業性服務活動，加強員工以至業者的基礎知識。這樣不僅加深了員工對理論知識的理解，培養了員工的思維能力和觀察能力，且提高了員工的動手能力和靈活應用理論知識解決實際問題的能力(圖一)。實習期間亦事前要求員工上網尋找相關資料，期終並作簡報歸類出水耕栽培的優缺點(表二)。

在為期2個月的實習期間，2位植物工場管理者因經驗不足導致管理作業

圖一、試驗材料之種子挑種、播種工作流程及觀察定植前之作物生長情形。

表二、植物工場作物水耕優缺點

優點	缺點
相較於傳統土壤培植法有更高的產量 不需使用農藥 穩定的根區溫度使作物輕易地吸收養分 養分持續的流動使系統更能夠穩定根區的溫度 對根區的氧合作用有幫助	較為溫暖的地區將會產生缺氧的問題 需要密切的監控，畢竟潮濕的環境將會生成傳染快速的鐮胞菌 過熱將會導致栽培介質產生過熱的情形 在有些系統當中，根部將會因為平台最小的深度而過熱導致腐爛 在準備及照顧方面皆需求金額龐大

疏失，未能及時通報植物工場的冷氣與出口溫度有異常狀況，造成工場內溫度異常飆高，水耕蔬菜一夜間枯萎，只好全部移除並重新育苗。經過團隊檢討討論，提出幾項應對解決模式，有鑑於「失敗為成功之母」，公司可容許犯錯，只要記取教訓才能提升應對能力與累積能量。員工雖然才高職一年級，受過的園藝教育基礎尚不甚完善，但工作態度認真，只是由於較無社會經驗、較靦腆，剛開始對於沒有交代的事情不敢主動做或詢問。對於冷氣失靈事件，事件發生時，合作企業的系統就有發布警訊通知，公司沒有第一時間處理，是希望訓練員工的臨場反應，若只是一味提供循規蹈矩的制式工作環境，員工反而不會有成就感也無關己事，不會發現許多工作的小細節，如溫度、光線角度等都會影響作物生長，而企業主也須要有讓員工從錯誤中學習的勇氣。

三、結語

就企業而言，對於學生的期盼，是將他們當作未來農業發展的種子栽培，農業基本知識在課堂中可以習得，但實作經驗就必須靠實際探索才能獲得！2位員工個性不同，1位較外向活潑，另外1位靦腆務實，針對2位個性不同的員工輔以相異的指導方式，研究人員以技術類方式來培訓實習員工，並透過中心及公司舉辦的大、小演講、研討會，讓員工在活動過程中學習規劃組織能力，如何在有限空間內做最大化的資源配置；如何在短暫的時程內，活化最大的資訊量能；透過實際的規劃、參與並進行檢討，使員工更加的成熟穩重。農業專業技術人員一般由傳統農民訓練接班、全國大專院校培養、農政體系訓練培育，隨著科技創新邁向智慧農業的同時，專業能力亦必須與時俱進，透過企業與學校的合作模式，能強化產業知識與傳承經驗，有助於減少學用落差，結合校內習得之基礎學理與農企業現場實際之專業知識技能，體驗學用合一之真諦，並能提升未來從農意願及能力。

其次，這計畫值得深思的是，就學校一產業一政府3螺旋體系間合作互補關係的視角來考量，在創新、創業方面的合作內容越充實，並適時擴張合作規模、合作深度與合作廣度，兼顧效率和效果，就能夠營造一個良好的創業環境，激發創業活力。這一階段凸顯出官產學研合作「需求導向、深度融合」的主流觀點，在協同育成中心的多元開放、科技資源和人才資源的深度融合，凸顯在知識創新、技術創新和產業創新構成完整的創新鏈。不論是對創建新企業來說，還是對初創企業的成長，人、資金、技術、知識、政策等都是創業所不可或缺的，這也是搭建一個良好創業環境所需具備的，為實現這些資源的有效整合，學校、產業、政府要保持良好的合作，比如由研發組織專門的創業指導與諮詢服務，學校提供理論方面的建議，而企業提出一些在實踐中會遇到的實際問題，這樣理論與實踐的切實結

合，才是有效的服務，避免走一些不必要的彎路。

同理，其他創業活動所需的條件與服務也需要3方的有序配合，特別是知識和技術。強調怎樣才能以最大限度把學校和研究室中所產生的知識和技術引入到公司中，來促成更多的創新與創業活動。這一過程缺少不了3螺旋的合作。在創業早期，資源獲取主要依靠「強」關係網絡，關係品質與相互信任是進行深層次合作的前提。強關係能夠促進高品質的資訊和隱性知識的交換，加強合作方的信任，產生長期合作意願，形成良好的合作夥伴關係。創業活動的開展就如同「燒開水」，創業活動水準比作水分子的活躍程度，創業氛圍就是水溫，燒水的容器就是創業環境。盛水的容器是否導熱以及導熱性能的好壞很重要，只要容器是好的，水的燒開就只是時間問題。換言之，只要有良好的創業環境，就可順利進行創業活動，相對應的創業成功的機率也會提高。因此需要繼續完善和優化創業環境，特別是金融支援、政府專案、創業教育和培訓，以及基礎設施建設等方面；對政府而言，需簡化行政程序，優化市場環境，降低創業門檻，改進政府與市場的關係。要想處理好這3者之間的關係，在互動合作中不能僅僅是資源的吸收者，還需要有正回饋，包括知識流、資訊流和技術流等的回饋，實現協同發展，在協同的基礎上達到共生。對創業活動而言，共生的表現形式可以為創立新企業或衍生企業，從而進一步擴大創業規模。對於創新育成中心而言，育成企業與學校合作所產生的「形象外溢效果」，有助於消費者累積對品牌的信任感，進而提升企業形象。本計畫除能協助改善農企業缺工現況，也讓員工體驗食農教育的另一種模式，以計畫的整體實施來看，「鍠麟機械有限公司」在人才培育儲備上也收穫甚豐。